บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เรือด มีชื่อสามัญว่า Tropical bed bug ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cimex hemipterus* (Fabricius) เป็นแมลงศัตรูทางการแพทย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากเรือดจะสร้างความรำคาญต่อมนุษย์ และสัตว์ด้วยการดูดกินเลือด นอกจากนี้ยังทำให้เกิดผิวหนังอักเสบและบวมบริเวณที่เรือดดูดได้ เพศเมียของเรือดจะวางไข่ประมาณ 150-200 ฟอง ในร่องหรือรอยแตกของไม้ในที่มืด ไข่มีสีครีมขาว มีความยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร และมีฝาปิด (operculum) เรือดสามารถวางไข่ได้ 1-12 ฟองต่อวัน การฟักออกจากไข่จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม พบว่าสามารถฟักออกจากไข่ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส นาน 3-14 วัน ถ้าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมต่ำลง ไข่จะใช้เวลาฟักนานกว่านี้ (อาคม, 2538)

มีรายงานว่าเรือดสามารถฟักออกจากไข่ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ภายใน 21 วัน และสามารถฟักออกจากไข่ที่อุณหภูมิ 18.33 องศาเซลเซียส ภายใน 120 วัน (Jones, 1991) เรือดตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 4-5 มิลลิเมตร กว้าง 3 มิลลิเมตร เรือดเพศเมียขณะที่ยังไม่ได้ดูดเลือดลำตัวจะกลมและมีลักษณะยาวเรียวเมื่อดูดเลือดจนเต็มที่ ในเพศผู้ส่วนท้องมีปลายแหลมและตอนปลายของส่วนท้องจะพบอวัยวะสืบพันธุ์ที่เรียกว่า aedeagus ลำตัวแบนสีน้ำตาลแดงจนถึงสีน้ำตาลเข้ม มีปล้องท้องทั้งหมด 10 ปล้อง หนวด 4 ปล้องโดยหนวดปล้องแรกมีขนาดสั้นส่วนปล้องที่ 3 และ 4 ยาวเรียว ส่วนอกประกอบด้วยอกปล้องแรก (prothorax) มีขนาดใหญ่เป็นแอ่งลึกรองรับกับส่วนหัว ในตัวเต็มวัยจะปรากฏตุ่มปีกที่เรียกว่า wing pad หรือ rudimentary hemelytra ปกคลุมตอนบนบริเวณของอกปล้องสุดท้ายเกือบทั้งหมด วงจรชีวิตของตัวเรือดมี 5 วัย อัตราการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับอาหารและอุณหภูมิภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หลังจากตัวอ่อนฟักจากไข่แล้วจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยในระยะเวลา 8-13 สัปดาห์ (อาคม, 2538) มีเรือดอีกชนิดหนึ่งคือ Common bed bug ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cimex lectularius* มีลักษณะคล้ายกับเรือด *C. hemipterus* มาก ทำให้จำแนกได้ค่อนข้างยาก แต่เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นความแตกต่างชัดเจนโดยที่ tropical bed bug (*C. hemipterus*) มีส่วนหัวที่สั้น แคบ ส่วนท้องยาวเรียวกว่า ส่วนอกที่เรียกว่า pronotum มีความกว้างประมาณ 2 เท่าของความยาว ส่วน common bed bug (*C. lectularius*) ส่วน pronotum มีความกว้างประมาณ 2 เท่าครึ่งของความยาว (อาคม, 2538)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เรือดมีชีวิตยืนยาวและสามารถอดอาหารได้เป็นระยะเวลานาน เรือดจะอาศัยในร่องและรอยแตกของไม้ใกล้บริเวณที่มนุษย์หรือสัตว์อาศัยหลับนอน ตัวอย่างเช่น ตามร่องหรือรอยแตกของเตียงไม้ หรือบริเวณรังและคอนของสัตว์ปีก เรือดเป็นแมลงที่หากินในเวลากลางคืน แต่อาจจะดูดเลือดมนุษย์และสัตว์ในเวลากลางวันได้ ถ้ามนุษย์หรือสัตว์อยู่นิ่งเฉยเป็นเวลานาน เช่น ไก่ที่เกาะคอนหลังจากดูดเลือดแต่ละครั้งตัวเรือดจะขับถ่ายของเสียใกล้บริเวณบาดแผล ทำให้เชื้อโรคในของเสียของตัวเรือดเข้าสู่บริเวณบาดแผลที่เรือดกัดได้ สำหรับตัวเต็มวัยของเรือดจะใช้เวลาดูดเลือดนานประมาณ 10-15 นาทีจนตัวเป่งเต็มที่ หลังจากดูดกินเลือดแล้ว เรือดจะออกมาจากเหยื่อและรีบหลบซ่อนตัวตามร่องหรือรอยแตกของไม้ (อาคม, 2538) การแพร่กระจายของเรือดปัจจุบันสันนิษฐานว่าการเดินทางที่สะดวกสบาย ทำให้เรือดถูกพาไปในที่ต่าง ๆ ได้ง่าย การที่ผู้คนไม่รู้จักคุ้นเคยกับแมลงศัตรูชนิดนี้จึงไม่มีการระมัดระวัง และป้องกันกำจัด รวมทั้งเรือดมีพฤติกรรมที่ว่องไวและหลบหลีกศัตรูได้ง่าย ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การแพร่กระจายของเรือดไปได้ทุกที่ที่มีผู้คนอาศัยอยู่ (Romero *et al.,* 2007)

นอกจากเรือดจะทำความรำคาญให้แก่มนุษย์แล้ว ยังพบว่าแผลที่เกิดจากการดูดของเรือดทำให้เกิดการระคายเคืองอย่างรุนแรงและอาจสามารถนำเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคในคนได้จากการทดลอง แต่ยังไม่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัดว่าเรือดเป็นพาหะนำโรคตามธรรมชาติของเชื้อโปรโตซัวที่สำคัญตัวอย่างเช่น *Leishmania donovani* และ *L. tropica* ซึ่งจากการทดลองพบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในตัวเรือด (อาคม, 2538) นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรค Hepatitis B สู่คนได้แต่ค่อนข้างยาก และยังสามารถเกิดโรคโลหิตจางในไก่ ไก่งวง และนกพิราบได้อีกด้วย (Parasitology Laboratory, 2005)

การกำจัดเรือดโดยไม่ใช้สารเคมีสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การรักษาความสะอาดที่อยู่อาศัย เครื่องเรือน เครื่องใช้ในการเดินทาง เช่นกระเป๋าเดินทาง โดยการใช้เครื่องดูดฝุ่นสามารถช่วยลดปริมาณแมลงได้ การอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถกำจัดตัวเรือดได้ทุกวัยได้แต่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและอยู่ในสภาพปิด เนื่องจากอาจทำให้เรือดหนีความร้อนและแพร่กระจายไปแหล่งอื่นได้ แต่หากวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการนำมาอบไม่สามารถใช้ความร้อนได้ ควรกำจัดโดยใช้ความเย็นระดับจุดเยือกแข็งเป็นเวลาประมาณ 4 วันก็สามารถกำจัดเรือดตัวเต็มวัยได้ (Doggett, 2005)

ในอดีตสามารถใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เช่น HCH (hexachlorocyclohexane), chlordane และ dieldrin โดยใช้ในรูปของการฉีดพ่น การรมควัน หรือการใช้ผงโรย และจากคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกเกี่ยวกับการควบคุมตัวเรือดพบการใช้ DDT ในระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ในรูปของน้ำยาแขวนตะกอนหรือน้ำยา ฉีดพ่นตามร่องหรือรอยแตกของไม้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และบริเวณเตียงนอน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการยกเลิกห้ามใช้แล้วเนื่องจากเป็นสารที่สลายตัวได้ยาก อาจสะสมในห่วงโซ่อาหาร ส่วนสารเคมีในกลุ่ม organophosphate ถูกนำมาใช้โดยการฉีดพ่นให้มีสารตกค้างตามผนังกำแพงและพื้น เช่น dimethoate หรือ Ronnel ที่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจใช้ในรูปของเหยื่อล่อแห้ง (dry bait) เช่น DDVP (dichlorvos) (อาคม, 2538) สารฆ่าแมลง DDT เป็นสารที่มีการนำมาใช้มาก และพบว่ากำจัดเรือดได้ในอัตราที่แตกต่างกัน และเรือดมีแนวโน้มต้านทานต่อสาร DDT (Karunaratne *et al.,* 2007; Gratz, 1959) นอกจากนี้ Romero *et al.* (2007) พบว่า deltamethrin และ lambda-cyhalothrin เป็นสารเคมีที่ใช้กับเรือด *C. lectularius* ในเขตรัฐ Kentucky ประเทศสหรัฐอเมริกา และพบว่าเรือดมีการต้านทานโดยให้ค่า LC_{50} เพิ่มขึ้นถึง 1,000 เท่า ปัจจุบันการใช้สารเคมีในรูปแบบการรมนิยมนำมาใช้ในการกำจัดแมลงในอาคารบ้านเรือน พบว่า มีการใช้ สาร “Vikane gas” ซึ่งมีสารออกฤทธิ์เป็น sulfuryl fluoride นำมาใช้ในที่อยู่อาศัย เช่น อพาร์ตเม้นต์และโรงแรม เป็นต้น ซึ่งสามารถกำจัดเรือดได้ทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยโดยไม่มีสารพิษตกค้าง (Walker *et al.,* 2008)

สารฆ่าแมลงในกลุ่ม organophosphate เป็นสารเคมีกลุ่มใหญ่ที่มีการนำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูในสภาพแปลงและแมลงศัตรูในชุมชน มีผลต่อแมลงโดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cholinesterase เช่น สาร pirimiphos-methyl (Porche®) มีรายงานว่าถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ เช่น ด้วงงวงข้าว (Obeng-Ofori and Amiteye, 2005) และแมลงศัตรูในชุมชน เช่น ลูกน้ำยุงลาย *Aedes aegypti* (Linnaeus) ร้อยละ 70-90 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.012 ppb (Sihuincha *et al*., 2008) สาร propetamphos (Safrotin®) ถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* (Linnaeus) ได้อย่างสมบูรณ์ (อัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์) ในอัตรา 20 ml/l และสารชนิดนี้สามารถคงอยู่นานประมาณ 98 วัน (Veeresh *et al.,* 2008)

สารเคมีในกลุ่ม pyrethroid เป็นสารสังเคราะห์ที่มีต้นแบบมาจากไพรีทริน (pyrethrin) มีพิษต่อระบบประสาทของแมลงสูง ทำลายสมดุลของประจุโซเดียมและโปตัสเซียมที่เยื่อหุ้มเซลล์ประสาท เป็นสารที่มีความเฉพาะเจาะจงสูงมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น สารที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูในชุมชน เช่น alpha-cypermethrin มีการผลิตราวปี ค.ศ. 1980 เป็นระยะเวลา 10 ปี หลังจากที่ผลิต cypermethrin ซึ่งเป็นสารเคมีในกลุ่ม pyrethroid เช่นเดียวกัน สาร alpha-cypermethrin เป็นสารเคมีที่นำเข้ามาในประเทศไทยโดยบริษัท BASF อยู่ในความควบคุมของกรมวิชาการเกษตร มีรายงานว่ามีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำจำพวกแพลงก์ตอน *Daphnia magna* โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.8 µg/l และ *Gammarus pulex* โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.3 µg/l (Yordanova *et al.,* 2009) และจากการศึกษาพบว่า alpha-cypermethrin SC 0.03% สามารถควบคุม *C. lectularius* วัย 4 ได้ภายใน 5 สัปดาห์ (Turner and Brigham, 2008) ส่วนสาร bifenthrin (Chemdrite Biflex®) เป็นสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สังเคราะห์ที่ค่อนข้างมีความคงทนสูงในดิน ใช้เป็นสารฆ่าปลวก (termiticide) พบว่า bifenthrin 2.5% EC สามารถควบคุม powder-post beetles ได้เป็นอย่างดี (Wikipedia, 2008a) และยังมีรายงานว่า bifenthrin 0.02% EC สามารถกำจัดเรือด *C. lectularius* ให้ค่า LT_{50} เท่ากับ 53 นาที (Moore and Miller, 2006) สาร cyfluthrin (Flutax 050®) มีการทดสอบความเป็นพิษกับแมลงในอันดับ Siphonaptera และ Hymenoptera คือ หมัดแมว (*Ctenocephalides felis* Bouchè) และมด Argentine ants (*Linepithema humile* Mayr) พบว่ามีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.40 ng/insect และ 3.01 ng/insect ตามลำดับ (Rust *et al.,* 2005) สาร lambda-cyhalothrin (Icon®) นิยมนำมาใช้ควบคุมยุงก้นปล่อง (*Anopheles* sp.) เพื่อป้องกันโรคมาลาเรีย (Moretto, 1991) นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมแมลงวันเหงาหลับ (tsetse fly: *Glossina f. fuscipes*) ซึ่งเป็นพาหะนำเชื้อโปรโตซัวชนิด *Trypanosoma brucei* และ *Trypanosoma cruzi* อันเป็นสาเหตุของโรคเหงาหลับ ในประเทศยูกันดา โดยใช้ในอัตรา 11.60 g ai/ha (Okoth *et al.,* 1991) ยังมีรายงานว่า lambda-cyhalothrin 0.03% EC สามารถกำจัดเรือด *C. lectularius* ให้ค่า LT_{50} เท่ากับ 20 นาที (Moore and Miller, 2006) มีการนำสารผสมมาใช้ในการกำจัดแมลงเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เช่น สารผสมระหว่างสารเคมีในกลุ่ม pyrethroid ด้วยกันเอง เช่น permethrin 10%+ tetramethrin 1% w/v (Pertax®) เป็นสารเคมีที่นำเข้ามาในประเทศไทยโดยบริษัท ชาร์ฟ ฟอร์มูเลเตอร์ จำกัด มีรายงานว่าที่บ้านหนองพยอม ตำบลชุมแสงสงคราม อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลกมีการทดสอบประสิทธิภาพของสารผสมนี้ ในอัตรา 0.17 g ai/m^2 มีผลให้ยุงทดสอบ ได้แก่ *Culex tritaeniorhynchus, C. fuscocephatea* และ *C. gelidus* มีอัตราการตายร้อยละ 84.6-96.1 (ประคอง และคณะ, 2538)

สารเคมีในกลุ่ม pyrethroid ถูกนำมาใช้ในผสมกับสารในกลุ่ม organophosphate ทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้รวดเร็วยิ่งขึ้น แก้ปัญหาที่แมลงอาจมีความต้านทานต่อสารเคมี เช่นการใช้สาร bifenthrin 2.0 % ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม pyrethroid ผสมกับสาร malathion 40% EC ซึ่งเป็นสารเคมีในกลุ่ม organophosphate มีชื่อการค้าว่า Bistar-M® นำมาใช้กำจัดยุงลาย *Aedes aegypti* ในจังหวัดขอนแก่น โดยเปรียบเทียบระหว่างการพ่นแบบหมอกควันและแบบฝอยละเอียด ในอัตรา 1.5 g/hectare ให้ผลไม่แตกต่างกันสามารถทำให้ยุงทดสอบตายมากสุดคือร้อยละ 100 (บุญเทียน และกองแก้ว, 2548)

นอกจากการนำสารเคมีมาผสมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กำจัดแมลงได้ดี และรวดเร็วขึ้น การนำสารเพิ่มประสิทธิภาพมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีหลักก็สามารถทำได้ สาร piperonyl butoxide เป็นสารเคมีที่มีผลในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cytochrome 450 ที่อยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ช่วยในการขับสารพิษหรือสารฆ่าแมลงออกมาได้ (NCAP, 2002) สาร verbutin เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพ (synergist) ของสารเคมีหลักอีกชนิดหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เสริมฤทธิ์การทำงานของสารเคมีในกลุ่ม pyrethroid และ cabamate มีผลต่อแมลงคล้ายคลึงกับ piperonyl butoxide ในการยับยั้งการทำงานของระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ cytochrome 450 แต่มีความเฉพาะเจาะจงมากกว่า พบว่า verbutin เมื่อนำมาผสมกับ carbofuran และ permethrin เป็นสัดส่วนระหว่างสารเคมีฆ่าแมลงต่อสารที่ออกฤทธิ์ส่งเสริม (insecticide : synergist) เท่ากับ 1:0.5, 1:1, 1:2 และ 1:5 สามารถกำจัดแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) ได้เป็นอย่างดี (Uttley, 2008)

ปัจจุบันสารเคมีในกลุ่มใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูบ้านเรือนได้อย่างมีประสิทธิภาพมีหลายชนิด เช่น pyriproxyfen (Altick 100®, Bedlam109®) เป็นสารเคมีในกลุ่ม juvenile hormone analog เริ่มผลิตขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1996 มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงในระยะที่เป็นตัวอ่อน อีกทั้งสามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวในฝ้ายได้เป็นอย่างดี ซึ่งสารนี้พบว่ามีการนำมาใช้กำจัดหมัดแมวได้ดี (Wikipedia, 2008b) สาร acetamiprid (Mospilan®, Bedlam108®) จัดอยู่ในสารฆ่าแมลงสังเคราะห์กลุ่มใหม่ กลุ่ม neonicotinoids นิยมใช้กับแมลงปากดูดที่ดื้อยาในกลุ่มอื่น ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและมีพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีกลไกการออกฤทธิ์โดยจะมีผลต่อแมลงโดยทำลายระบบประสาทของแมลง ทำงานโดยยับยั้งแบบแข่งขันกับ nicotinic acetylcholine receptors ในระบบประสาทของแมลงและเหนี่ยวนำให้สาร acetylcholine ในชั้นเนื้อเยื่อส่วนที่เรียกว่า post-synaptic membrane ให้หยุดการทำงานลง ส่งผลให้ระบบประสาทมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง (Ware and Whitacre, 2004) acetamiprid เป็นสารเคมีที่นำเข้าแล้วในประเทศไทย โดยบริษัท อเวนตีส ครอปซายน์ (ประเทศไทย จำกัด) บริษัทอากรีโว (ประเทศไทย) และ บริษัท ซูมิไทย อินเตอร์เนชั่นแนล อยู่ในความควบคุมของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2551) สาร acetamiprid นำมาทดสอบกับลูกน้ำยุง *Culex pipiens* วัย 1 และวัย 4 ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.020 และ 0.296 mg/l ตามลำดับ (Mo *et al.*, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved